

DESAIN DASHBOARD UNTUK MENINGKATKAN PENGUJIAN BAHAN DAN BARANG TEPAT WAKTU

Aneke Rintiasti¹⁾, Ahmad Affandi²⁾ Mahendrawathi ER³⁾

¹⁾Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

²⁾Kampus ITS, Keputih, Sukolilo 60111

Telp : (031) 5999944, Fax : (031) 5964965

E-mail : aneke.rintiasti10@mhs.ee.its.ac.id¹⁾, affandi84its@ymail.com²⁾, mahendra_w@its-sby.edu³⁾

Abstrak

Baristand Industri Surabaya dibawah Kementrian Perindustrian bergerak dalam bidang Jasa Pelayanan Teknik (JPT) pengujian bahan dan barang. Salah satu syarat produk memperoleh SPPT SNI adalah lulus proses pengujian SNI pada laboratorium yang ditunjuk pemerintah. Kinerja proses Pengujian Bahan dan Barang saat ini dipantau melalui salah satu key performance indicator yaitu pengujian tepat waktu dengan target sebesar 95%. Pada tahun 2010 capaian inlier (pengujian tepat waktu) sebesar 90,6% dari total sampel uji 2.208 jadi masih kurang 4,4% dari target yang ditetapkan. Oleh karena itu Manajemen membutuhkan suatu alat penyedia ringkasan dari pengukuran kritis yang dibutuhkan untuk mempermudah pemantauan capaian kinerja pengujian. Paper ini mengajukan rancangan performance dashboard yang dapat menampilkan key performance indicator untuk Pengujian Bahan dan Barang di Baristand Industri Surabaya. Metodologi yang digunakan terbagi atas fase analisis dan desain. Fase Analisis dimulai dengan studi literatur, analisa proses bisnis dan dokumen, menyusun tujuan, menentukan key performance indicator, dan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Fase desain terdiri dari mendefinisikan model penyajian untuk setiap KPI dan mendesain storyboard. Hasil rancangan divalidasi kepada calon pengguna dengan beberapa kriteria desain, tata letak dan navigasi. Jika hasil valid maka dashboard akan dikembangkan sehingga dapat membantu manajemen untuk memantau pencapaian kinerja Pengujian Bahan dan Barang dan dapat membantu membuat keputusan yang lebih cepat dan efektif.

Kata kunci: dashboard, key performance indicator, pengujian bahan dan barang

1. PENDAHULUAN

Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya yang selanjutnya disebut Baristand Industri Surabaya dibawah Kementrian Perindustrian bergerak dalam bidang Jasa Pelayanan Teknik (JPT) pengujian bahan dan barang. Salah satu syarat produk mendapatkan tanda SNI adalah lulus uji pada laboratorium yang ditunjuk pemerintah dalam hal ini adalah Laboratorium Uji Baristand Industri Surabaya. Baristand Industri Surabaya memiliki pelanggan yang berjumlah 1162 yang terdiri dari 37% pelanggan industri atau perusahaan dan 63% pelanggan perorangan (LAKIP, 2010).

Untuk dapat meningkatkan Pengujian Bahan dan Bahan Tepat Waktu secara efektif dan efisien, manajemen harus memahami terlebih dahulu kinerja Pengujian Bahan dan Barang saat ini. Salah satu key performance indicator dari proses pengujian bahan dan barang di Baristand Industri Surabaya adalah pengujian tepat waktu dengan target sebesar 95%. Pada tahun 2010 capaian inlier (pengujian tepat waktu) adalah 90,6% dari total sampel uji 2.208 jadi masih kurang 4,4% dari target yang ditetapkan. Manajemen masih

mengalami kesulitan karena data yang dipantau cukup banyak namun informasi tidak dapat diperoleh dengan cepat. Oleh karena itu manajemen membutuhkan alat yang dapat menampilkan informasi yang relevan untuk memantau kinerja Pengujian Bahan dan Barang. Berdasarkan pemantauan ini diharapkan dapat ditentukan langkah-langkah untuk membantu tercapainya target yang ditetapkan dalam Pengujian Bahan dan Barang.

2. PERFORMANCE DASHBOARD

Dashboard yang dikenal juga dengan kokpit eksekutif, kokpit digital atau bisnis scorecard. (Bose, 2006) mendeskripsikan suatu dashboard sebagai suatu aplikasi software yang menyediakan tampilan layar tunggal dari metrik bisnis yang relevan dan kritis serta analitis untuk memungkinkan pembuatan keputusan yang lebih cepat dan lebih efektif.

Suatu dashboard menyediakan suatu ringkasan dari pengukuran kritis yang dibutuhkan untuk membuat keputusan bisnis harian yang berdampak pada kinerja organisasi. Satu set Key Performance Indicator (KPI) seperti laba kotor, tingkat

persediaan, daftar pelanggan teratas saat ini dll menjadi basis pada dashboard.

Dashboard telah diterapkan di berbagai bidang. Phipen et al (2004) mendeskripsikan penggunaan dashboard bulanan dan mingguan untuk melaporkan kinerja dari website perusahaan maskapai internasional termasuk kunjungan, pengunjung, pendaftaran dan kunjungan ke informasi pemesanan. Schulz and Heigh (2009) melaporkan penggunaan dashboard untuk menunjukkan empat indikator dari unit logistic regional pada Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC).

Menurut (Malik, 2005), pembuatan dashboard dapat dibagi menjadi tiga area : desain, tata letak dan navigasi. Malik juga menyebutkan bahwa dashboard yang didesain dengan baik harus menarik secara estetis dan dapat menggunakan ruang terbatas untuk memvisualisasikan informasi yang kaya. Beberapa elemen kunci untuk desain dashboard yang baik adalah 1) layar grafis dan warna, 2) pemilihan jenis grafik yang sesuai, 3) animasi relevan dan 4) penempatan konten yang optimal.

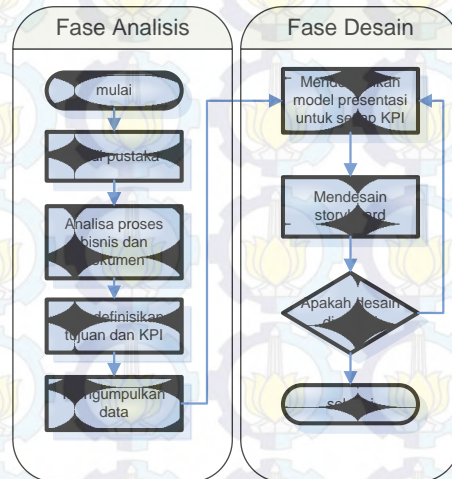
Ramussen et al (2009) memberikan beberapa petunjuk dalam memilih grafik. Prinsip utama adalah untuk membatasi konten dashboard untuk KPI yang paling penting untuk menghindari rasa kekacauan yang akan membanjiri pengguna (Malik, 2005).

Desain tata letak layar dashboard harus mempertimbangkan tiga faktor misalnya : jumlah windows/ frame, simetri dan proporsi layar. Area terakhir dalam presentasi dashboard adalah navigasi. Seluruh informasi harus terbagi ke seluruh layar yang berbeda. Hal ini melibatkan menghubungkan grafik dan laporan untuk memungkinkan pengguna drill-down untuk lebih rinci (ER, 2010).

3. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti tiga tahap dalam pengembangan kecerdasan aplikasi bisnis yang diusulkan oleh (Turban, 2007). Seperti digambarkan pada gambar 1, penelitian ini terbagi atas dua tahap : fase analisis dan fase desain. Fase analisis dimulai dengan studi pustaka yaitu mempelajari dokumen sasaran mutu dan Rapat Tinjauan Manajemen tentang Pengujian Bahan dan Barang, analisa proses bisnis Pengujian Bahan dan Barang dan dokumen yang digunakan dalam proses bisnis tersebut, mendefinisikan tujuan dan KPI dari level manajemen dan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Fase Desain terdiri dari mendefinisikan model presentasi untuk setiap KPI

dan mendesain storyboard. Merancang storyboard terdiri dari model yang sesuai untuk setiap KPI, merancang tata letak, menentukan judul dashboard menentukan fungsional dashboard (menelusuri dan peringatan). Hasil rancangan dashboard kemudian divalidasi melalui kuisioner untuk melihat apakah desain yang dibuat dapat diterima oleh calon pengguna.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

3. FASE ANALISIS

Bagian ini mendeskripsikan analisis Key Performance Indicator dalam membangun performance dashboard. Pengujian Bahan dan Barang terdiri dari laboratorium pencemaran, laboratorium kimia, laboratorium fisika dan laboratorium elektronika dan telematika. Operasi-onal Pengujian Bahan dan Barang telah dilakukan melalui Sistem Informasi Laboratorium. Data pengujian bahan dan barang tersimpan dalam database. Namun data ini belum menjadi informasi bagi manajemen. Pemantauan yang dilakukan manajemen masih dilakukan secara manual.

Pengujian Bahan Barang memiliki beberapa metrik yang ditentukan pada Sasaran Mutu yang ditetapkan oleh Baristand Industri Surabaya. Berdasarkan pada dokumen tersebut dapat diperoleh metrik-metrik yang mempengaruhi Pengujian Bahan dan Barang yang terdiri dari Pengujian Tepat Waktu, Komplain Pelanggan, Ketersediaan Alat Pengujian, Pelatihan Pegawai, Kehadiran Pegawai. Pengujian Bahan dan Barang juga dievaluasi melalui Rapat Tinjauan manajemen yang dilakukan minimal setahun sekali. Berdasarkan pada dokumen tersebut diperoleh metrik-metrik yang mempengaruhi antara lain volume Pengujian, Penerimaan PNP, Jumlah Inlier dan Outlier, Kajian Outlier.

Berdasarkan proses bisnis yang ditampilkan pada gambar 2, Sasaran Mutu dan Rapat Tinjauan

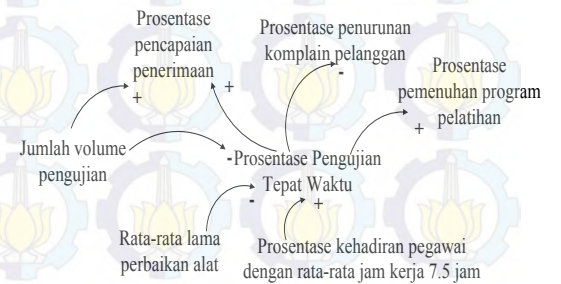
Manajemen ditemukan beberapa metrik-metrik antara lain : ranking laboratorium dengan waktu uji paling tepat waktu, ranking laboratorium dengan penerimaan terbanyak, ranking laboratorium dengan komplain terbanyak. Dari sisi pengujian tepat waktu terdapat metrik inlier dan outlier tiap labora-torium serta kajian outlier tiap laboratorium. Metrik Perbaikan alat uji terdiri prosentase inlier-outlier perbaikan alat uji tiap lab baik perbaikan secara internal maupun eksternal. Komplain terdiri dari penurunan komplain tiap tahun. Penerimaan PNPB terdapat metrik penerimaan tiap pos PNPB dan penerimaan PNPB tiap tahun. Untuk volume pengujian, metrik terdiri dari volume pengujian tiap bulan dan tahun, volume pengujian tiap laboratorium. Untuk Kehadiran terdapat metrik rata-rata kehadiran pegawai. Sedangkan untuk pelatihan pegawai terdiri dari metric pencapaian pelatihan pertahun dan pencapaian peserta pelatihan.



Gambar 2. Proses Bisnis Pengujian Bahan dan Barang

Beberapa KPI didapatkan dari metrik-metrik tersebut antara lain Prosentase Pengujian Tepat Waktu, Rata-Rata lama Perbaikan Alat, Volume Pengujian, Prosentase Kehadiran Pegawai dengan rata-rata jam kerja 7.5 jam, prosentase pemenuhan Program Pelatihan dan Prosentase Penurunan Komplain Pelanggan dan Prosentase Pencapaian Penerimaan. Ketersediaan Alat Uji dan Kehadiran Pegawai merupakan factor krusial karena ketika alat uji tidak tersedia dan Kehadiran pegawai tidak memenuhi target menyebabkan target pengujian tepat waktu tidak dapat tercapai. Pelatihan Pegawai tidak terlalu mempengaruhi

Pengujian Tepat Waktu. Metrik yang berasal dari eksternal dan mempengaruhi Pengujian Bahan dan Barang adalah Volume Pengujian dan komplain pelanggan. Pengujian Bahan dan Barang juga diukur oleh pihak eksternal dalam hal ini Kementerian Perindustrian Pusat. Kementerian Perindustrian akan memantau kinerja Pengujian Bahan dan Barang dari sisi Penerimaan PNPB. Seperti yang dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. Keterkaitan KPI Pengujian Bahan dan Barang

Dari gambar 3 dapat dilihat beberapa KPI yang berpengaruh positif terhadap KPI Pengujian Tepat Waktu. Semakin besar prosentase pemenuhan program pelatihan dan Prosentase kehadiran pegawai dengan rata-rata jam kerja 7.5 jam akan berpengaruh positif terhadap Prosentase Pengujian Tepat Waktu. Sedangkan untuk KPI Volume Pengujian dan Rata-Rata lama perbaikan alat uji akan berpengaruh negatif terhadap Pengujian Tepat Waktu. Ketika Prosentase Pengujian Tepat Waktu semakin besar akan berpengaruh positif terhadap prosentase pencapaian penerimaan dan berpengaruh negatif terhadap prosentase penurunan komplain pelanggan. Key Performance Indicator Pengujian Bahan dan Barang terbagi atas tujuh kategori yaitu pengujian tepat waktu, komplain pelanggan, perbaikan alat, penerimaan PNP, kehadiran, pelatihan dan volume. Hubungan antara tujuan bisnis dengan KPI serta cara pengukurannya ditunjukkan pada tabel 1.

4. FASE DESAIN

Dalam fase desain, model presentasi untuk setiap KPI yang didapatkan dari fase analisis dibangun. Seperti yang disarankan (Malik, 2005), dashboard menggunakan warna netral untuk background dan warna kontras untuk grafik.

Table 1. Penyelesaian KPI Pengujian Bahan dan Barang dengan tujuan bisnis

Tujuan Aktifitas	KPI	Pengukuran
Memenuhi target Pengujian Tepat Waktu	Prosentase Pengujian Tepat Waktu	Prosentase
Tujuan Aktifitas	KPI	pengukuran
Meningkatkan	Prosentase	Prosentase

ketersediaan alat uji	perbaikan alat uji	
Pengujian Bahan dan Barang	tepat waktu	
Meningkatkan kapasitas teknis	Pertumbuhan volume	Prosentase
Pengujian Bahan dan Barang berkelanjutan	pengujian	
Meningkatkan ketersediaan tenaga kerja	Prosentase kehadiran pegawai	Prosentase
Pengujian Bahan dan Barang	dengan rata-rata jam kerja 7.5 jam	
Meningkatkan kemampuan SDM	Prosentase pemenuhan program pelatihan	Prosentase
Pengujian Bahan dan Barang	pelatihan	
Mencapai kepuasan pelanggan	Prosentase penurunan keluhan	prosentase
Pengujian Bahan dan Barang	pelanggan	
Mencapai target PNPB dan	Prosentase pencapaian penerimaan	prosentase
memaksimalkan penggunaan dana		

Informasi yang dikumpulkan adalah data selama dua tahun dari 2010-2011.

Dashboard didesain untuk memiliki delapan menu termasuk satu menu untuk informasi umum dan tujuh menu untuk setiap kategori KPI yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pekerjaan

tepat waktu, perbaikan alat, keluhan pelanggan, pelatihan, kehadiran, penerimaan PNP, dan volume. Menu umum menunjukkan level kinerja secara menyeluruh pada semua kategori selama periode dua tahun. Sedangkan menu kategori menunjukkan level kinerja yang terkait disetiap kategori. Grafik yang digunakan berdasarkan pada karakteristik setiap metrik.

Untuk KPI pengujian tepat waktu, perbaikan kerusakan alat uji tepat waktu, penurunan keluhan pelanggan, pencapaian penerimaan PNPB, kehadiran pegawai dan pemenuhan program pelatihan, manajemen seharusnya melihat secara umum tingkat pencapaian masing-masing. Oleh karena itu nilai ditampilkan dalam grafik gauge. Sedangkan untuk volume pengujian, manajemen membutuhkan data jumlah sampel pengujian yang telah diuji oleh setiap laboratorium. Oleh karena itu nilai ditampilkan dengan grafik *pie*. Perhitungan, jenis peringatan, model presentasi, threshold serta data source dapat dilihat pada tabel 2.

Dalam penelitian ini dashboard didesain untuk memiliki beberapa layar dashboard. Untuk menghindari layar gulir yang tidak ideal untuk penggunaan dashboard, resolusi layar diatur 1024x768.

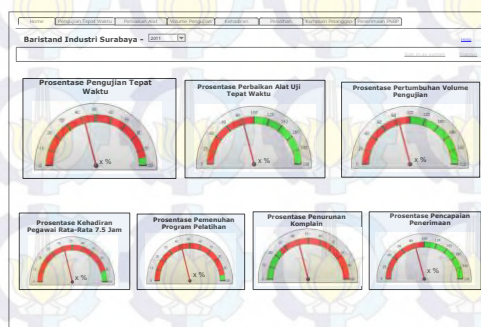
Table 2. Form Detil KPI Pengujian Bahan dan Barang

KPI	Prosentase Pengujian Tepat Waktu	Prosentase perbaikan alat tepat waktu	Pertumbuhan volume pengujian	Prosentase kehadiran pegawai dengan rata-rata jam kerja 7.5 jam
calculation	$\frac{jmlh_pengujian_inlier}{total_jml_pengujian} \times 100\%$	$\frac{jml_perbaikan_alat_inlier}{total_perbaikan_alat_uji} \times 100\%$	$\frac{vol(t) - vol(t-1)}{vol(t-1)} \times 100\%$	$\frac{total_pgwai_memenuhi_7.5jam}{total_seluruh_pegawai} \times 100\%$
Dimensi Periode	bulanan	Bulanan	bulanan	bulanan
alert	95%	100%	100%	90%
Presentation Model	gauge	Gauge	gauge	gauge
threshold	lower	<95%	<100%	<90%
	upper	>95%	-	>90%
Data source	DB_SIL	DB_Peralatan	DB_SIL	DB_SIPEGI
KPI	Prosentase pemenuhan program pelatihan	Prosentase penurunan keluhan	Prosentase pencapaian penerimaan	
calculation	$\frac{jmlh_realisasi_psrta_pelatihan}{total_rencana_psrta_pelatihan} \times 100\%$	$\frac{jmlh_komplain(t) - jmlh_komplain(t-1)}{jmlh_komplain(t-1)} \times 100\%$	$\frac{total_penerimaan_PNBP}{target_PNBP} \times 100\%$	
Dimension Periode	tahunan	tahunan	bulanan	
alert	95%	25%	100%	
Presentation Model	gauge	Gauge	gauge	
threshold	lower	<95	<100%	
	upper	>95	>100%	
Data source	DB_SIL	DB_SIL	DB_SIL	

Pengguna Dashboard Pengujian Bahan dan Barang adalah seluruh stakeholder yang terlibat dalam kegiatan Pengujian Bahan dan Barang yaitu Manajemen Puncak Terdiri dari Manajer Mutu, Manajer Administrasi dan Manajer Pemasaran. Manajemen Laboratorium terdiri dari Manajer Teknis Laboratorium, Penanggung Jawab Mutu Laboratorium dan analis. Petugas Penerima Sampel (PPS) dan Bendahara Penerima sebagai bagian dari loket. Masing-masing memiliki hak akses yang berbeda. Peringatan diberikan ketika tingkat pemenuhan KPI dibawah batas tertentu. Berdasarkan pada informasi yang didapatkan dari Baristand Industri Surabaya, threshold diatur berbeda untuk setiap KPI seperti yang dijelaskan tabel 2.

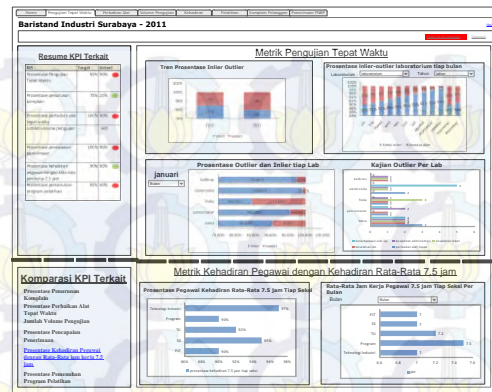
5. HASIL

Dashboard terdiri dari delapan tab. Tab home adalah tab utama, sedangkan tab lain adalah hasil drill down dari KPI yang berada di tab home. Hasil drill down dapat diakses melalui tab atau melalui klik grafik gauge yang diinginkan. Gambar 4 menunjukkan tata letak dashboard untuk *tab home*. Grafik gauge terbagi menjadi dua baris. Baris pertama adalah grafik gauge dari KPI yang paling berpengaruh di pengujian bahan dan barang. Grafik gauge Pengujian Tepat Waktu, grafik gauge Perbaikan Alat Uji, grafik gauge Volume Pengujian. Baris kedua terdiri dari grafik gauge Kehadiran Pegawai, grafik gauge Pemenuhan Program Pelatihan, grafik gauge Penurunan Komplain dan grafik gauge Pencapaian Penerimaan.



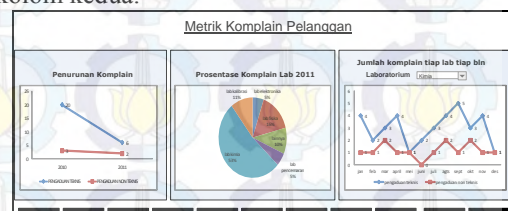
Gambar 4. Menu Umum Dashboard

Tiap tab hasil penelusuran terdiri dari dua kolom. Kolom pertama terdiri dari resume pencapaian KPI terkait dalam bentuk grafik *stop-light* dan link untuk komparasi dengan KPI terkait sesuai dengan Gambar 3. Kolom kedua terdiri dari metrik-metrik hasil *drill down* KPI di baris pertama dan metrik-metrik-metrik hasil drill down KPI komparasi di baris kedua seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5. Hal ini dimaksudkan mempermudah komparasi oleh manajemen dalam mengambil keputusan.



Gambar 5. Menu Kategori Pengujian Tepat Waktu

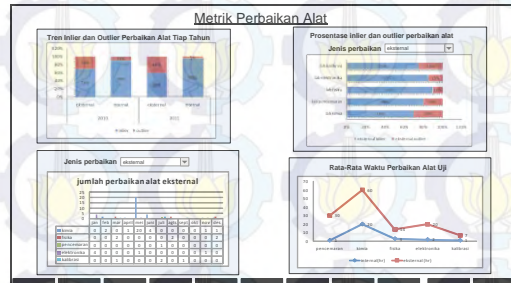
Gambar 5 adalah hasil penelusuran dari gauge prosentase pengujian tepat waktu. Informasi utama terdiri atas prosentase inlier dan outlier tiap tahun, prosentase inlier-outlier tiap bulan dan prosentase outlier-inlier serta kajian outlier tiap laboratorium. Untuk selanjutnya akan dijelaskan grafik utama disetiap tab. Gambar 6 adalah hasil penelusuran dari gauge prosentase penurunan komplain pelanggan. Informasi utama terdiri dari penurunan komplain tiap tahun, prosentase komplain tiap laboratorium dan grafik garis yang menyajikan jumlah komplain tiap laboratorium. Gambar 7 adalah hasil penelusuran gauge prosentase perbaikan alat uji tepat waktu. Informasi utama terdiri dari inlier-outlier perbaikan alat uji internal-eksternal tiap tahun dan prosentase inlier-outlier perbaikan alat uji internal-eksternal tiap laboratorium. Jumlah perbaikan alat uji tiap lab berdasarkan jenis perbaikan dan rata-rata waktu perbaikan alat uji eksternal dan internal tiap laboratorium berada di kolom kedua.



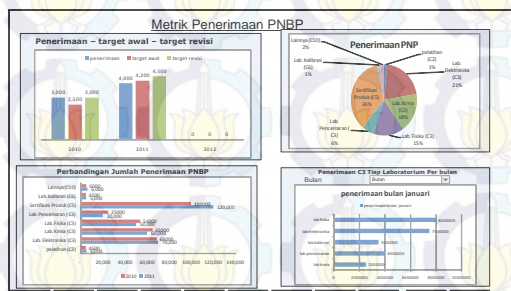
Gambar 6 Menu Kategori Komplain Pelanggan

Gambar 8 adalah hasil penelusuran prosentase penerimaan PNB. Informasi utama terdiri dari prosentase PNB tiap pos, perbandingan jumlah PNB tiap pos setiap tahun, perbandingan antara penerimaan – target awal – target revisi PNB dan jumlah penerimaan tiap laboratorium. Gambar 9 adalah hasil penelusuran prosentase pegawai dengan kehadiran rata-rata 7.5 jam. Informasi utama terdiri dari prosentase jumlah pegawai dengan kehadiran rata-rata 7.5 jam tiap seksi. Rata-rata jam kerja pegawai tiap bulan untuk tiap seksi. Gambar 10 adalah hasil penelusuran prosentase pemenuhan program pelatihan. Informasi utama terdiri dari pencapaian pelatihan tiap tahun dan pencapaian peserta

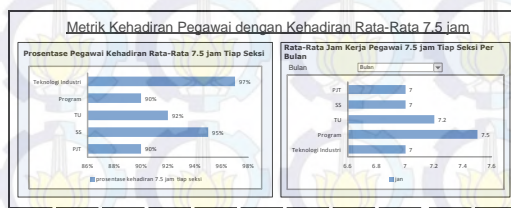
pelatihan tiap tahun. Gambar 11 adalah hasil penelusuran volume pengujian. Informasi utama terdiri dari pertumbuhan volume pengujian tiap tahun, pertumbuhan volume pengujian tiap laboratorium tiap tahun dan pertumbuhan volume pengujian tiap laboratorium tiap bulan.



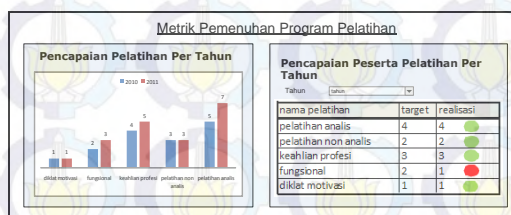
Gambar 7. Menu Kategori Perbaikan Kerusakan Alat



Gambar 8. Menu Kategori Penerimaan PNP

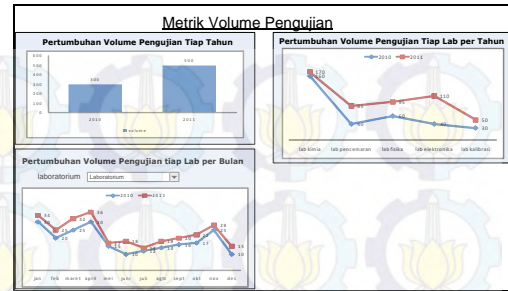


Gambar 9. Kategori Kehadiran Pegawai



Gambar 10. Menu Kategori Pemenuhan Pelatihan

Rancangan yang telah dibuat divalidasi dengan menyebarkan kuisioner kepada delapan orang pengguna dashboard antara lain : manajer pemasaran, PPS, Manajer Mutu, PJM, wakil manajer administrasi dan tiga orang staf IT sebagai pengguna dashboard. Hasil yang diperoleh kuisioner dapat dilihat pada gambar 12 yaitu rata-rata 7.5 dari 8 orang peserta kuisioner telah menerima desain dashboard. Standar deviasi yang relatif kecil 0.65 menyatakan desain telah layak diimplementasikan.



Gambar 11. Menu Kategori Volume Pengujian

kuisioner	ya	tidak
Dashboard disusun pada layar tunggal	8	0
Tampilan intuitif (user friendly, navigasi, penempatan dan posisi)	7	1
dashboard fokus pada permintaan dan data Pengujian Bahan dan Barang	8	0
dashboard memiliki grup data (sparsity and density) yang sesuai	8	0
dashboard mengatur komponen secara cerdas (filter data) yang sesuai	7	1
Desain Elemen Dashboard sesuai (white space, font, grafik, teks, simbol, muted lines)	6	2
Komparasi informasi mudah dilakukan oleh pengguna	8	0
Dashboard dapat membantu pengambilan keputusan Pengujian Bahan dan Barang	8	0
Rata Rata Kuisioner	7.5	0.5
Standar Deviasi	0.654302127	

Gambar 12. Hasil Validasi Desain

5. SIMPULAN

Paper ini menampilkan desain dashboard untuk meningkatkan pengujian bahan dan barang tepat waktu di Baristand Industri Surabaya. Desain menggunakan key performance indicator yaitu prosentase pengujian tepat waktu 95% sebagai KPI utama yang didukung KPI lain yang mempengaruhi dan terpengaruh KPI utama tersebut. Hasil validasi kepada pengguna dashboard menunjukkan desain dapat diterima oleh calon pengguna sehingga layak diimplementasikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Turban E, Aronson, J E, Liang, T P , 2007. Decision Support and Business Intelligence System. 8th edition, Pearson Education International, 52-75.
- Malik S (2005) Enterprise dashboard : design and best practices for IT. John Wiley & Sons : New Jersey.
- Ramussen N, chen C Y & Bansal M (2009) Business Dashboard: a visual catalog for design and deployment. John Wiley & Sons: New Jersey.
- Bose R (2009) Understanding management data systems for enterprise performance management. Industrial Management & Data System 106/1:43-59
- Phipen A, Sheppard L & Furnell S (2004) A practical evaluation of web analytics. Internet Research 14/4: 284-293.
- Mahendrawati E R, Danu Pranantha, Johansyah Dwi Utomo (2010) Development of Dashboard for Hospital Logistics Management.